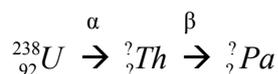


Física nuclear

- 1) Calcula los valores aproximados de los radios nucleares de los siguientes núclidos:
 - a) ${}^{179}_{79}\text{Au}$.
 - b) ${}^{16}_8\text{O}$.
 - c) ${}^{235}_{92}\text{U}$.
- 2) ¿Por qué los experimentos de dispersión de electrones por los núcleos los electrones deben tener un momento lineal elevado?
- 3)
 - a) ¿Cómo es posible que los protones puedan coexistir en el núcleo?
 - b) ¿Qué hecho indica que las fuerzas nucleares son de corto alcance?
 - c) ¿Dependen las fuerzas nucleares de la carga eléctrica?
- 4) Calcula la energía de enlace del deuterón si su masa es de 2,014102 u.
Datos: $m_{p^+} = 1,007276u$ y $m_{n^0} = 1,00866u$.
- 5) Halla la energía de ligadura por nucleón del Ne-20 y del Ca-40.
Datos: $z(\text{Ne}) = 10$; $z(\text{Ca}) = 20$; $M(\text{Ne-20}) = 19,992440 u$; $M(\text{Ca-40}) = 39,962591 u$.
- 6) La masa atómica del plomo-208 es 207,9766 u.
 - a) ¿Qué energía se desprende en la formación del núcleo?
 - b) ¿Cuál es la energía de enlace por nucleón correspondiente a este núclido?
Dato: $z(\text{Pb}) = 82$.
- 7) Las masas atómicas del ${}^7_4\text{Be}$ y del ${}^9_4\text{Be}$ son 7,016930 u y 9,012183 u, respectivamente. Determina cuál es el átomo más estable.
Dato: $z(\text{Be}) = 4$.
- 8) ¿Qué energía se libera por núcleo en una reacción nuclear en la que se produce un defecto de masa de 0,1 u?
- 9) Calcula la energía nuclear de enlace correspondiente al ${}^7_3\text{Li}$, sabiendo que su masa es de 7,01601 u.
Dato: $z(\text{Li}) = 3$.
- 10) Considera los núcleos de Li-6 y Li-7 de masas 6,0152 u y 7,0160 u, respectivamente, siendo 3 el número atómico de estos dos isótopos. Calcula para ambos núcleos:
 - a) El defecto de masa.
 - b) La energía de enlace, y la energía de enlace por nucleón.
- 11) Una sustancia tiene un período de semidesintegración de 5 minutos. De aquí puede deducirse que, al aislar 100 átomos de la muestra:
 - a) Quedan 50 átomos al cabo de 5 minutos.
 - b) Pueden quedar los 100, un número indeterminado o ninguno.

Física nuclear

- 12) Una muestra de cierta sustancia radiactiva sufre 10200 desintegraciones por segundo en su instante inicial. Al cabo de 10 días, presenta una tasa de 510 desintegraciones por segundo.
- ¿Cuál es su período de semidesintegración?
 - ¿Y su vida media?
- 13) La semivida del yodo-131 es 8,04 días. Calcula:
- Su constante de decaimiento. Su vida media.
 - El porcentaje de muestra que queda al mes.
- 14) La actividad radiactiva de una madera antigua es cuatro veces menor que la de otra madera de la misma clase y con igual masa. ¿Qué edad tiene la madera analizada?
Dato: semivida del C-14 = 5730 años.
- 15) Una muestra radiactiva contenía 10^9 núcleos radiactivos hace 40 días y en la actualidad posee 10^8 . Calcula:
- La constante de desintegración. La vida media.
 - La actividad de la muestra al cabo de una semana.
- 16) El bismuto-210 ($Z= 83$) emite una partícula beta y se transforma en polonio; este, a su vez, emite una partícula alfa y se transforma en un isótopo del plomo.
- Escribe las reacciones de desintegración.
 - Si la semivida del bismuto-210 es de 5 días, ¿cuántos núcleos se han desintegrado en 10 días si inicialmente se tenía 1 mol de átomos de este elemento?
- 17) Una muestra contiene 10^{20} núcleos radiactivos con un período de semidesintegración de 27 días. Halla:
- La constante de desintegración.
 - El número de núcleos radiactivos al cabo de un año, y su actividad en ese momento.
- 18) ¿Qué masa de yodo-131, cuyo período de semidesintegración es de 8 días, quedará a los 15 días si se partió de una muestra inicial que contenía 200 g de dicho isótopo?
- 19) Los dos primeros pasos de la cadena de desintegración del ${}_{92}^{238}\text{U}$ son:



Completa las correspondientes ecuaciones de desintegración e indica el número másico y atómico de los núcleos que se obtienen durante y al final del proceso.

- 20) Cuando se bombardea con un protón un núcleo de ${}^7_3\text{Li}$, este se descompone en dos partículas alfa.
- Escribe y ajusta la reacción nuclear del proceso.
 - Calcula la energía liberada en dicha desintegración.
- Datos:** M (H) = 1,007276 u; M (He) = 4,002603 u y M (Li) = 7,01601 u.

Física nuclear

21) Una de las reacciones de fisión posibles del $^{235}_{92}\text{U}$ es la formación de $^{94}_{38}\text{Sr}$ y $^{140}_{54}\text{Xe}$, liberándose 2 neutrones.

a) Formule la reacción y haga un análisis cualitativo del balance de masa.

b) Calcule la energía liberada en la fisión de 20 g de uranio.

$$M(\text{U}) = 234,9943 \text{ u}; m(\text{Sr}) = 93,9754 \text{ u}; m(\text{Xe}) = 139,9196 \text{ u}; m(\text{n}) = 1,00866 \text{ u};$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

22) En un reactor tiene lugar la reacción:



a) Calcule el número atómico, Z, del Kr, y el número de neutrones, a, emitidos en la reacción, indicando las leyes de conservación utilizadas para ello.

b) ¿Qué masa de $^{235}_{92}\text{U}$ se consume por hora en una central nuclear de 800 MW, sabiendo que la energía liberada en la fisión de un átomo de $^{235}_{92}\text{U}$ es 200 MeV?

$$q_{e^-} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$$

Física nuclear

- 1) a) Explique qué se entiende por defecto de masa y por energía de enlace de un núcleo y cómo están relacionados.
b) Relacione la energía de enlace por nucleón con la estabilidad nuclear y, ayudándose de una gráfica, explique cómo varía la estabilidad nuclear con el número másico.

Septiembre 2011

- 2) La fisión de un átomo de ${}^{235}_{92}\text{U}$ se produce por captura de un neutrón, siendo los productos principales de este proceso ${}^{144}_{56}\text{Ba}$ y ${}^{90}_{36}\text{Kr}$.

- a) Escriba y ajuste la reacción nuclear correspondiente y calcule la energía desprendida por cada átomo que se fisiona.
b) En una determinada central nuclear se liberan mediante fisión $45 \cdot 10^8 \text{ W}$. Determine la masa de material fisionable que se consume cada día.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $m_{\text{U}} = 235,12 \text{ u}$; $m_{\text{Ba}} = 143,92 \text{ u}$; $m_{\text{Kr}} = 89,94 \text{ u}$; $m_{\text{n}} = 1,008665 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Junio 2011

- 3) a) Explique qué se entiende por defecto de masa y por energía de enlace.
b) Considere los núclidos ${}^{232}_{90}\text{Th}$ y ${}^{232}_{92}\text{U}$. Si el ${}^{232}_{90}\text{Th}$ tiene mayor energía de enlace, razone cuál de ellos es más estable.

Septiembre 2010

- 4) El isótopo radiactivo ${}^{12}_5\text{B}$ se desintegra en carbono emitiendo radiación beta.

- a) Escriba la ecuación de la reacción.
b) Sabiendo que las masas atómicas del boro y del carbono son 12,01435 u y 12 u, respectivamente, calcule la energía que se desprendería si un mol de boro se transformara íntegramente en carbono.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Septiembre 2009

- 5) Una sustancia radiactiva se desintegra según la ecuación: $N = N_0 \cdot e^{-0,005 \cdot t}$ (S.I.)

- a) Explique el significado de las magnitudes que intervienen en la ecuación y determine razonadamente el período de semidesintegración.
b) Si una muestra contiene en un momento dado 10^{26} núcleos de dicha sustancia, ¿cuál será la actividad de la muestra al cabo de 3 horas?

Septiembre 2008

- 6) La masa del isótopo ${}^{14}_7\text{N}$ es 14,0001089 u.

- a) Indique los nucleones de este isótopo y calcule su defecto de masa.
b) Calcule su energía de enlace.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $m_p = 1,007276 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Junio 2008